

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-40200

(43) 公開日 平成 7 年(1995) 2 月10日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 Q 17/00	B	9423-3C		
3/06	3 0 4 K	8612-3C		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平5-184082

(22) 出願日 平成 5 年(1993) 7 月26日

(71) 出願人 000003470

豊田工機株式会社

愛知県刈谷市朝日町 1 丁目 1 番地

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

(71) 出願人 000241267

豊興工業株式会社

愛知県岡崎市鉢地町字開山45番地

(72) 発明者 榎本 稔

愛知県刈谷市朝日町 1 丁目 1 番地 豊田工
機株式会社内

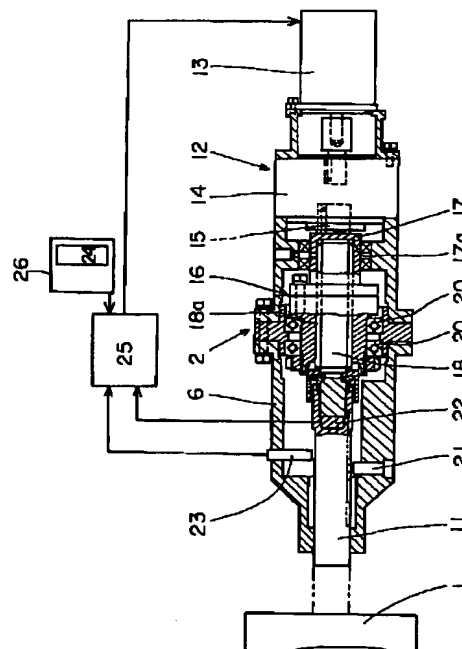
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワークの押付装置

(57) 【要約】

【目的】 ワーク 1 を所定の位置に保持する押付装置において、押付部材 1 1 の押付力や位置をワーク 1 の形状等に応じて最適に設定して、ワーク 1 の加工精度を向上させ、さらに、ワーク 1 の保持の異常を報知をできるようにする。

【構成】 押付部材 1 1 を移動させる移動装置 1 2 と、ワーク 1 に作用する押付力を検出する荷重センサ 2 2 と、押付部材 1 1 の位置を検出する位置検出手段 2 3 と、ワーク 1 の形状等に応じた押付力及び押付位置を記憶する記憶装置 2 4 を有し、かつ記憶装置 2 4 に記憶された押付力及び位置と前記両センサで検出された押付力信号及び位置信号をそれぞれ比較して、その偏差に応じて押付部材 1 1 の押付力や位置を制御する制御装置 2 5 を有した構造からなる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ワークを加工する際に、押付部材の押付力で前記ワークを所定の位置に保持するワークの押付装置であって、前記押付部材をワーク押付方向に移動させる移動装置と、前記ワークに作用する押付力を検出するセンサと、前記押付部材の押付位置を検出する位置検出手段と、前記ワークの形状等に応じて設定された押付力設定値及び押付位置設定値を記憶する記憶装置と、前記移動装置を制御する制御装置を備え、前記制御装置に、前記押付力設定値と前記センサで検出された押付力信号を比較し、その偏差である押付力偏差を求める押付力比較手段と、前記押付位置設定値と前記位置検出手段で検出された押付位置信号を比較し、その偏差である押付位置偏差を求める押付位置比較手段と、前記押付力偏差および前記押付位置偏差に応じて前記移動装置を駆動する駆動手段と、前記押付部材を前記ワークに対して接近させる押付動作中に、前記押付力比較手段によって前記押付力偏差がゼロであり、かつ、前記押付位置比較手段によって押付位置偏差があらかじめ設定されている許容差内にない場合に、前記ワークの保持状態が異常であることを判定する異常判定手段とを有したことを特徴とするワークの押付装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ワークを加工する際にワークを所定の位置に保持するワークの押付装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ワークを加工する際に、ワークを所定の位置に所定の押付力で保持するため、ワーク形状や加工方法等に応じて、色々な押付装置が使い分けられている。よく使用されるワークの押付装置として、油圧シリンダでクランパを摺動させて、ワークを所定の位置に位置決めするものがある。通常、押付力を与えている油圧は一定圧に設定されるので、ワーク形状や加工方法に合わせて最適な押付力にすることはできず、ワークの加工精度が低下する原因となっていた。

【0003】 さらに、特開昭63-84833号公報に示されるように、油圧で作動させるクランパの押付力を、異なる圧力の油が蓄圧されたアクチュエータを選択的に切換える切換弁の作動で変化できるようにし、この切換弁を作業者またはNC指令で切り換えて、ワーク形状や加工の種類に合わせて押付力を変化させるものが知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記構造にしても、クランパの押付力を異なる圧力に切換えることにより変化させるだけであり、ワークに対して最適な押付力を加えることは困難である。このため、ワークの加工精度を向上することができなかった。

2

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記した従来の問題点に鑑みてなされたもので、図1に示すように、ワーク1を加工する際に、押付部材11の押付力で前記ワーク1を所定の位置に保持するワークの押付装置であって、前記押付部材11をワーク押付方向に移動させる移動装置12と、前記ワークに作用する押付力を検出するセンサ22と、前記押付部材の押付位置を検出する位置検出手段23と、前記ワークの形状等に応じて設定された押付力設定値及び押付位置設定値を記憶する記憶装置26と、前記移動装置12を制御する制御装置25を備え、前記制御装置25に、前記押付力設定値と前記センサ22で検出された押付力信号を比較し、その偏差である押付力偏差を求める押付力比較手段51と、前記押付位置設定値と前記位置検出手段で検出された押付位置信号を比較し、その偏差である押付位置偏差を求める押付位置比較手段52と、前記押付力偏差および前記押付位置偏差に応じて前記移動装置を駆動する駆動手段53と、前記押付部材を前記ワークに対して接近させる押付動作中に、前記押付力比較手段51によって前記押付力偏差がゼロであり、かつ、前記押付位置比較手段52によって押付位置偏差があらかじめ設定されている許容差内にない場合に、前記ワークの保持状態が異常であることを判定する異常判定手段54を有することからなる。

【0006】

【作用】 上記の構成により、本発明の作用を説明する。まず、記憶装置に記憶されたワーク形状等に応じて設定された押付力設定値および押付位置設定値に基づき制御装置の駆動手段により移動装置を駆動して、押付部材をワークに接近させる。このとき、常に押付力比較手段及び押付位置比較手段によって、押付力偏差及び押付位置偏差がそれぞれ求められている。押付部材がワークに接触して、押付力信号が上昇し、前記押付力偏差がゼロになったとき、前記押付位置偏差があらかじめ設定されている許容差内にある場合には、前記制御装置の押付力比較手段によって求められた押付力偏差及び押付位置比較手段によって求められた押付位置偏差に応じて前記駆動手段により移動装置を制御し、押付部材を移動させてワークを所定の位置に保持する。

【0007】 一方、押付部材がワークに接近して接触し、押付力信号が上昇して押付力偏差がゼロになったとき、押付位置偏差が前記許容差内にない場合、異常判定手段によりワークの保持状態が異常であると判定され、ワーク保持動作を中止して、異常を報知する。

【0008】

【実施例】 以下本発明の第1実施例を図面に基づいて説明する。図2において、1はワークを示し、このワーク1は、加工台3の所定の位置に、押付装置2の作動による押付部材11の押付力によって保持され、工具4で切削等の加工が行なわれる。押付装置2は、前記加工台3

3

上に固設された支持部5に設置されて、その構造は、図3に示すように、ハウジング6内部に、押付部材11がワーク1を押付する方向に移動可能に支持され、その押付部材11を移動させる移動装置12は、サーボモータ13及び減速機14からなる駆動源と、運動変換機構16から構成されている。

【0009】運動変換機構16は、回動部材17と往復軸部18からなり、回動部材17は、減速機14の出力側回転軸15の端部に設けられた略円筒形状で、内周にめねじ17aが形成され、外周をベアリング20を介してハウジング6に回動可能に支持され、回転軸15の回転に伴って回動する。往復軸部18は、外周に前記めねじ17aに螺合するおねじ18aが形成され、一端に固設した押付部材11に設けた回動を阻止する係止部材21の作用により、軸方向の往復動のみ可能となっている。そして、この運動変換機構16により、回転軸15の回転を、回動部材17のめねじ17aと往復軸部18のおねじ18aの螺合で、往復軸18の軸方向の往復動に変換する。

【0010】さらに、往復軸部18の一端に固設された押付部材11には、荷重センサ22が設けられ、押付部材11の往復動により先端でワーク1を押圧してクランプ圧を与える時、その押付圧力を検出する。また、押付部材11が支持されたハウジング6には、リニアスケールからなる位置検出手段23が設けられ、押付部材11の軸方向の位置を検出する。押付部材11の軸方向の位置を検出する位置検出手段23は、サーボモータ13のエンコーダを利用してもよい。

【0011】そして、荷重センサ22により検出された押付力信号および位置検出手段23により検出された位置信号が、制御装置25に入力される。また、選択装置26は、複数のワーク1における形状や加工の種類に応じた押付部材11の押付力と位置を設定したデータを記憶した記憶装置24を有しており、選択装置26はワーク1に該当する押付力と位置のデータを記憶装置24から選択し、制御装置25に出力するようになっている。そして、制御装置25により、選択装置26で選択された押付力及び位置のデータを、それぞれ前記押付力信号及び位置信号と比較して、その偏差に応じてサーボモータ13へ出力する駆動電流を制御する。

【0012】次に、本発明の第1実施例である押付装置2の作用を説明する。ワークの形状や加工の種類に応じて記憶装置24に設定されたデータに基づいて制御装置25から駆動電流が出力され、サーボモータ13が所定の回動を行う。その回動は、減速機14を介して回転軸15に伝えられ、運動変換機構16で、往復軸部18の軸方向の往復動に変換される。その往復動は押付部材11に伝達されて、ワーク1を押圧してクランプ圧を与える。その際、荷重センサ22で検出された押付力信号と位置検出手段23で検出された位置信号が、制御装置2

4

5にフィードバックされ、記憶装置24に記憶されおり選択装置26によって制御装置25に出力されたデータと比較され、その偏差に応じた駆動電流をサーボモータ13に印加し、押付部材11を制御するようになっている。

【0013】押付装置2による押付部材11の制御として、下記のような4つの制御が挙げられる。

① 図4および図5に示すごとく、ステップ101で記憶装置24から、ワーク1に対して押付力データを選択し、ステップ102でワーク1の位置データを選択する。ステップ103で押付部材11によりワーク1を押圧するため、押付部材11を押圧方向に前進させる。このとき、荷重センサ22により押付力信号を検出する。そしてステップ104にて、押付力信号が上昇したことを検出するとステップ105に移行し、押付力信号が上昇していない場合にはステップ103にて押付部材11の前進を続行する。この押付力信号の上昇の検出は押付力信号がある一定値以上になることによって判断される。

【0014】ステップ105に移行すると位置検出手段23により検出された位置信号とステップ102で設定された位置データとを比較し、この偏差があらかじめ設定されている許容差内にあるかを判定する。前記偏差が許容差内の場合、ステップ106に移行し、設定値(ステップ102で設定された位置データの位置)まで押付部材11を移動してワーク1を押付ける。ステップ107にて押付部材11を停止させ、ステップ108でその停止位置でサーボロックを発生させて押付部材11を保持する。(従来のメカロックに相当する。)一方、ステップ105において前記偏差が許容差内にない場合、ステップ109に移行し、荷重センサ22からの押付力信号とステップ101にて設定された押付力データを比較して、その偏差が負か否かを判定し、その偏差が負、すなわち押付力が不足している場合にはステップ103に戻り、押付部材11を前進させる。また、偏差が負でない場合にはステップ110に移行し、押付部材11を停止させる。そして、このような状態は、ワークが傾いた状態でクランプされているか、もしくは、選択されたワーク1のデータと、実際に押付られたワークとが一致していない等の異常が考えるため、ステップ111にて異常を報知する。

【0015】なお、後述する②、③、④の制御においても、図5のフロチャートに示される結合子A以下のステップ109からステップ111はすべての制御において共通のものとする。

② 図6および図5に示すごとく、ステップ201からステップ207までは、図4におけるステップ101からステップ107までと同じ制御である。異なる点は、ステップ207で押付部材11を停止させた後、ステップ208で、記憶装置24に設定した押付力データと荷

5

重センサ22で検出した押付力信号との偏差に応じた電流をサーボモータ13に加えて、押付部材11からワーク1に一定の押付圧を与える。(従来の油圧ロックに相当する。)

③ 図7、図5および図8に示すごとく、ステップ301からステップ306までは、図4のフローチャートのステップ101からステップ106までと同じ制御である。異なる点は、ステップ307において押付部材11を停止させ、さらに、この時の押付部材11の停止位置における位置信号を位置検出手段23にて検出し、記憶装置24に停止位置信号として記憶する。

【0016】この後、ステップ308でワーク1の加工が開始され、ステップ309で位置検出手段23で位置信号を検出する。ステップ310で、この検出した位置信号とステップ307で記憶した停止位置信号の大小を比較する。位置信号が停止位置信号よりもプラス側になる場合(すなわち押付部材11が前進する場合)は、ステップ311に移り記憶装置24に設定した押付力データと荷重センサ22で検出した押付力信号との偏差に応じた電流をサーボモータ13に加えて、押付部材11を移動しワーク1に一定の押付圧を与える。また、ステップ310で位置信号が停止位置信号よりもマイナス側になる場合(すなわち押付部材11が後退する場合)は、ステップ312にて荷重センサ22で反力信号を検出し、ステップ313でその反力信号に応じた押付力が生じる電流をサーボモータ13に印加する。(従来のクサビクランプに相当する。)

④ 図9、図5および図10に示すごとく、ステップ401からステップ411までは、図7のフローチャートのステップ301からステップ311までと同じ制御である。異なる点は、ステップ410で、位置信号と停止位置信号の大小を比較して、位置信号が停止位置信号よりもマイナス側になる場合(すなわち押付部材11が後退する場合)は、ステップ412にて、ステップ407で記憶した停止位置信号になるまでは記憶装置24に設定した押付力データと荷重センサ22で検出した押付力信号との偏差に応じた電流をサーボモータ13に加えて押付部材11からワーク1に一定の押付圧を加え、その停止位置に達すると、サーボモータ13にサーボロックを発生させて押付部材11を保持する。

【0017】とりわけ、④の制御パターンは、従来のクランプ機構ではできない制御であり、ナチュラルクランプの制御として、ワークの逃げが生じず確実にワークを保持することができる。このような押付部材11の押付力及び位置の制御は、記憶装置24に設定した押付力及び位置データを選択あるいは変更するだけで、ワーク1の形状や加工の種類に応じた最適な制御に容易に設定することができる。

【0018】次に、本発明の第2実施例について説明する。なお、以下の図面において第1実施例と同様の構成

6

要素については同じ番号を付してある。図11に示すように、ハウジング6の内部にシリンダ32が形成されており、このシリンダ32の内部にピストン30がワーク1を押付する方向に移動可能に支持されている。このピストン30には押付部材11が固定されており、ピストン30と一体に移動可能になっている。この、押付部材11を移動させる装置は、図略のサーボ弁、ポンプ9およびタンク31ならびに前記サーボ弁およびポンプ9を制御するサーボ装置10から構成されている。

【0019】ハウジング6には、圧力センサ7が設けられており、この圧力センサ7はシリンダ32内の油の圧力を測定することで、押付部材11の往復動により先端でワーク1を押圧してクランプ力を与える時の押付圧力を検出する。また、押付部材11が支持されたハウジング6には、リニアスケールからなる位置検出手段23が設けられ、押付部材11の軸方向の位置を検出する。

【0020】そして、圧力センサ7により検出された押付圧力信号および位置検出手段23により検出された位置信号が、制御装置25に入力される。また、選択装置26は、複数のワーク1に対する形状や加工の種類に応じて押付部材11の押付圧力と位置を設定したデータを記憶した記憶装置24を有しており、選択装置26は該当する押付圧力と位置のデータを記憶装置24から選択して、制御装置25に出力する。そして、制御装置25により、選択装置26で選択された押付圧力及び位置のデータを、それぞれ前記押付圧力信号及び位置信号と比較して、その偏差に応じて駆動電流をサーボ装置10に印加し、押付部材11を制御するようになっている。

【0021】次に、本発明の第2実施例における押付装置2の作用を説明すると、記憶装置24のワークの形状や加工の種類に応じて設定したデータに基づいて制御装置25から出力された駆動電流により、サーボ装置10の図略のモータが所定の回転を行う。この回転は、ポンプ9を駆動し、油をシリンダ32内に供給してピストン30を往復動させる。このピストン30の往復動は押付部材11に伝達されて、ワーク1を押圧してクランプ圧を与える。その際、圧力センサ7で検出された押付圧力信号と位置検出手段23で検出された位置信号が、制御装置25にフィードバックされ、選択装置26から呼び込んだ記憶装置24に設定したデータと比較して、その偏差に応じてサーボ装置10への駆動電流を制御する。

【0022】押付装置2による押付部材11の制御として、下記の4つの制御が挙げられる。

① 図12および図13に示すごとく、ステップ501で記憶装置24からワーク1に対応した押付圧力データを選択し、ステップ502でワーク1の位置データを選択する。ステップ503で押付部材11によりワーク1を押圧するため、ポンプ9の回転数を増加させて押付部材11を押圧方向に前進させる。このとき、圧力センサ7により押付圧力信号を検出する。そして、ステップ5

7

04にて、押付圧力信号が上昇したことを検出するとステップ505に移行し、押付圧力信号が上昇していない場合にはステップ503にて押付部材11の前進を続行する。この押付圧力信号の上昇の検出は、押付圧力信号がある一定値以上になることによって判断される

ステップ505に移行すると位置検出手段23により検出された位置信号とステップ502で設定された位置データとを比較し、この偏差があらかじめ設定されている許容差内にあるかを判定する。前記偏差が許容差内の場合、ステップ506に移行し、ポンプ9の回転数を変更して設定値（ステップ502で設定された位置データの位置）まで押付部材11を移動してワーク1押付ける。ステップ507にてポンプを定回転とし押付部材11を停止し、ステップ508でポンプ9のOUT側油路を閉じて押付部材11をこの位置で保持する。（従来のメカロックに相当する。）一方、ステップ505において前記偏差が許容差内にない場合、ステップ509に移行し、圧力センサ9からの押付圧力信号とステップ501にて設定された押付圧力データを比較して、その偏差が負か否かを判定し、その偏差が負、すなわち押付圧力が不足している場合にはステップ503に戻り、押付部材11を前進させる。また、偏差が負でない場合にはステップ510に移行し、ポンプ9を定回転として押付部材11を停止させる。そして、このような状態は、ワークが傾いた状態でクランプされているか、もしくは、選択されたワーク1のデータと、実際に押付られたワークとが一致していない等の異常が考えられるため、ステップ511にて異常を報知する。

【0023】なお、後述する②、③、④の制御においても、図13のフロチャートに示される結合子E以下のステップ509からステップ511はすべての制御において共通のものとする。

② 図14および図13に示すごとく、ステップ601からステップ607までは、図12におけるステップ501からステップ507までと同じ制御である。異なる点は、ステップ607で押付部材11を停止させた後、ステップ608で、記憶装置24に設定した押付力データと圧力センサ7で検出した押付圧力信号との偏差に応じた電流をサーボモータ13に加えて、押付部材11からワーク1に一定の押付圧を与える。（従来の油圧ロックに相当する。）

③ 図15、図13および図16に示すごとく、ステップ701からステップ707までは、図12のフロチャートのステップ501からステップ507までと同じ制御である。異なる点は、ステップ708において押付部材11が停止した位置を位置検出手段23にて検出し、記憶装置24に停止位置信号として記憶する。

【0024】この後、ステップ709でワーク1の加工が開始され、ステップ710で位置検出手段23で位置信号を検出する。ステップ711にて、この検出した位

8

置信号とステップ708で記憶した停止位置信号の大きさを比較する。位置信号が停止位置信号よりもプラス側になる場合（すなわち押付部材11が前進する場合）は、ステップ712に移り、その時の押付部材11が停止している位置を位置検出手段23で検出して記憶装置24に位置信号として記憶する。そして、ステップ714で、押付圧力を一定にするように押付部材11を移動してワーク1に押付力を与え、ステップ710で、再度押付部材11の位置信号を検出する。ステップ711にて、ステップ710で検出した位置信号とステップ712で記憶した位置信号とを比較して、位置に変化がなければ、ステップ718に移行し、現場の押付圧力で一定の押付力をワーク1に与える。

【0025】また、ステップ711にて、ステップ710で検出した位置信号と、ステップ708で記憶した停止位置信号との比較をして、位置信号が停止位置信号よりもマイナス側なる場合（すなわち押付部材11が後退する場合）は、ステップ715に移行する。ステップ715では、圧力センサ7により反力信号を検出し、ステップ716にて、前記反力信号に応じた押付圧力が生じるようにポンプ9の回転数を上げる。そして、ステップ710にて再度押付部材11の位置信号を検出し、ステップ711にて、ステップ710で検出した位置信号とステップ712で記憶した位置信号とを比較して、位置に変化がなければ、ステップ718に移行し、現場の押付圧力で一定の押付力をワーク1に与える。

【0026】さらに、ステップ711にて、ステップ710で検出した位置信号とステップ712で記憶した位置信号とを比較して、位置信号が停止位置信号に等しい場合には、ステップ718で現場の押付圧力による押付力をワーク1に与える。（従来のクサビクランプに相当する。）

④ 図17、図13および図18に示すごとく、ステップ801からステップ810までは、図15のフロチャートのステップ701からステップ710までと同じ制御である。異なる点は、ステップ711にて、ステップ810で検出した位置信号とステップ808で記憶した停止位置信号の大きさを比較し、位置信号が停止位置信号よりもマイナス側か否かのみを判断する。そして、位置信号が停止位置信号のマイナス側の場合（すなわち押付部材11が後退する場合）、図16のステップ715、716同様にポンプ9の回転数を上げて押付部材11を前進し、一方、位置信号が停止位置信号のプラス側もしくは0の場合（すなわち押付部材11が前進する場合もしくはステップ808で記憶した停止位置上にある場合）は、押付圧力を一定にするように押付部材11を移動してワーク1に一定の押付力を与える。

【0027】このように、ワーク1を加工する際に、押付部材11の押付力でワーク1を所定の位置に保持するワークの押付装置において、前記押付部材11をワーク

押付方向に移動させる移動装置12と、前記ワーク1に作用する押付力を検出する荷重センサ22（圧力センサ7）と、前記押付部材11の位置を検出する位置検出手段23と、前記ワーク1の形状等に応じた押付力及び押付位置を記憶する記憶装置24と、この記憶装置24に記憶された押付力及び位置と前記荷重センサ22で検出された押付力信号及び前記位置検出手段23で検出された位置信号をそれぞれ比較してそれら偏差に応じて前記移動装置12を制御する制御装置25を設けた構造からなり、押付部材11の押付力及び位置の制御を、ワーク10の形状や加工の種類に応じて、最適に設定することができ、ワークを高精度に加工することが可能となる。また記憶装置24に設定された位置信号及び押付力信号を選択あるいは変更するだけで容易に設定を変更することができるため、ワークの形状や加工の種類が多くなっても、迅速に対応することができる。

【0028】さらに、本実施例のワークの押付装置は、ワークに対して最初にクランプ行動作中に押付部材11の押付力を検出して、押付力が上昇した場合の押付部材11の位置を検出し、この位置が設定値の許容差内に20あるかを判別するようにしたことにより、ワークのクランプ状態およびワーク選択不一致といった異常を報知することができる。

【0029】

【発明の効果】以上述べたように本発明は、押付力比較手段及び押付位置比較手段によりそれぞれ求めた押付力偏差および押付位置偏差を、移動装置にフィードバックさせ、押付部材の押付力及び位置を制御することにより、押付部材の押付力及び押付部材の位置を加味した制御が可能となり、従来のクランプ機構ではできない押付30制御をすることができ、ワークを最適にクランプできる。このため、より一層のワークの加工精度の向上が図れる。

【0030】また、制御装置に異常判定手段を設けたことにより、ワークに対して最初に押付部材を接近させるときの保持状態が異常であるか否かの判定が可能となり、前記ワークが傾いた状態でクランプされているとか、選択されたワークのデータと実際に押さえ付けられているワークが一致していない等の異常を報知することができる35といった効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のクレーム対応図である。

【図2】本発明の実施例を示す加工装置の全体図である。

【図3】本発明の第1実施例を示すワークの押付装置の

図である。

【図4】第1実施例における押付部材の制御のフローチャートである。

【図5】第1実施例における押付部材の制御のフローチャートである。

【図6】第1実施例の変形例における押付部材の制御のフローチャートである。

【図7】第1実施例の変形例における押付部材の制御のフローチャートである。

10 【図8】第1実施例の変形例における押付部材の制御のフローチャートである。

【図9】第1実施例の変形例における押付部材の制御のフローチャートである。

【図10】第1実施例の変形例における押付部材の制御のフローチャートである。

【図11】本発明の第2実施例を示すワークの押付装置の図である。

【図12】第2実施例における押付部材の制御のフローチャートである。

20 【図13】第2実施例における押付部材の制御のフローチャートである。

【図14】第2実施例の変形例における押付部材の制御のフローチャートである。

【図15】第1実施例の変形例における押付部材の制御のフローチャートである。

【図16】第2実施例の変形例における押付部材の制御のフローチャートである。

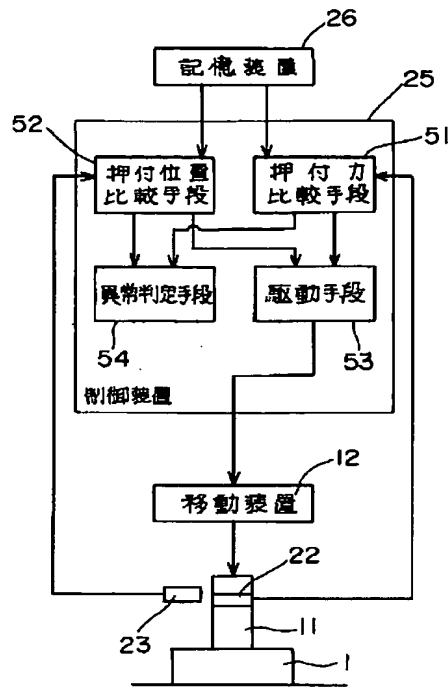
【図17】第2実施例の変形例における押付部材の制御のフローチャートである。

30 【図18】第2実施例の変形例における押付部材の制御のフローチャートである。

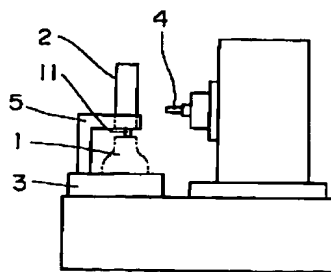
【符号の説明】

- 1 ワーク
- 2 押付装置
- 11 押付部材
- 12 移動装置
- 22 荷重センサ
- 23 位置検出手段
- 24 記憶装置
- 40 25 制御装置
- 26 選択装置
- 51 押付力比較手段
- 52 押付位置比較手段
- 53 駆動手段
- 54 異常判定手段

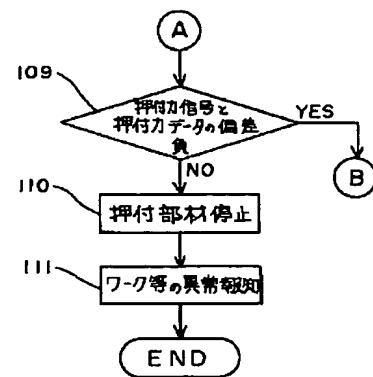
【図1】



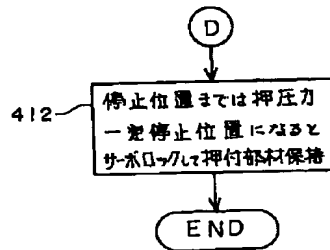
【図2】



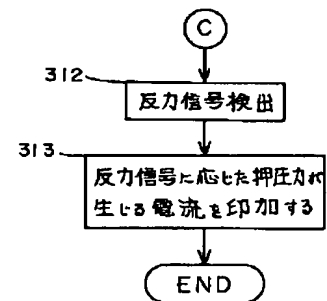
【図5】



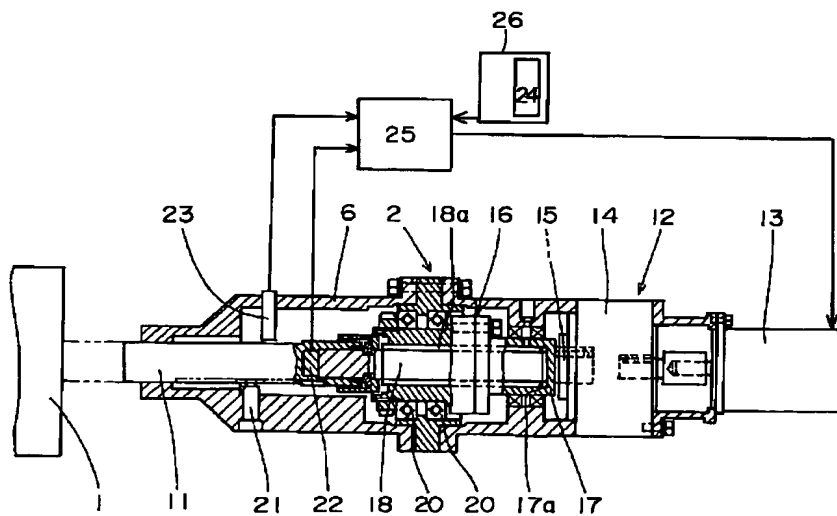
【図10】



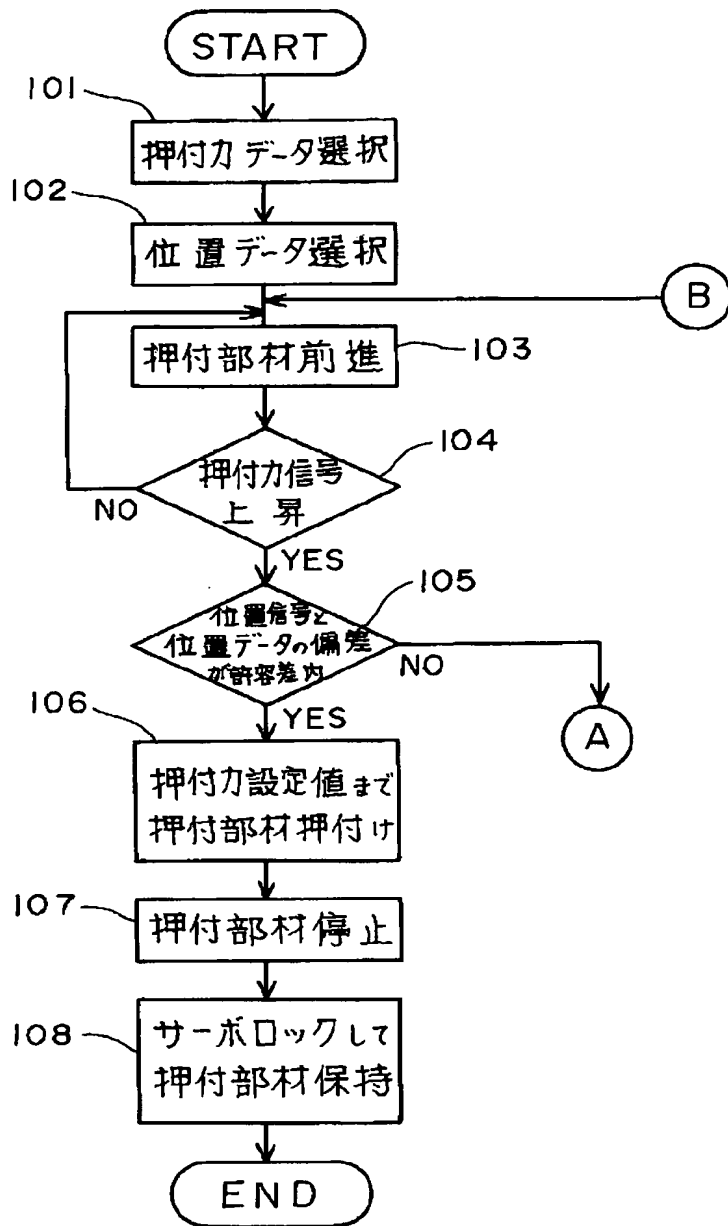
【図8】



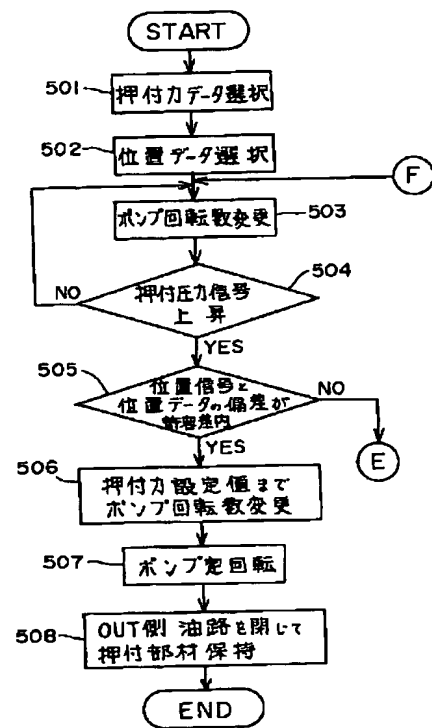
【図3】



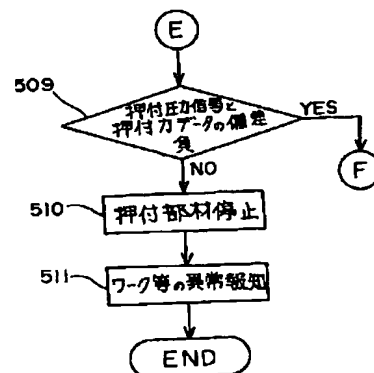
【図4】



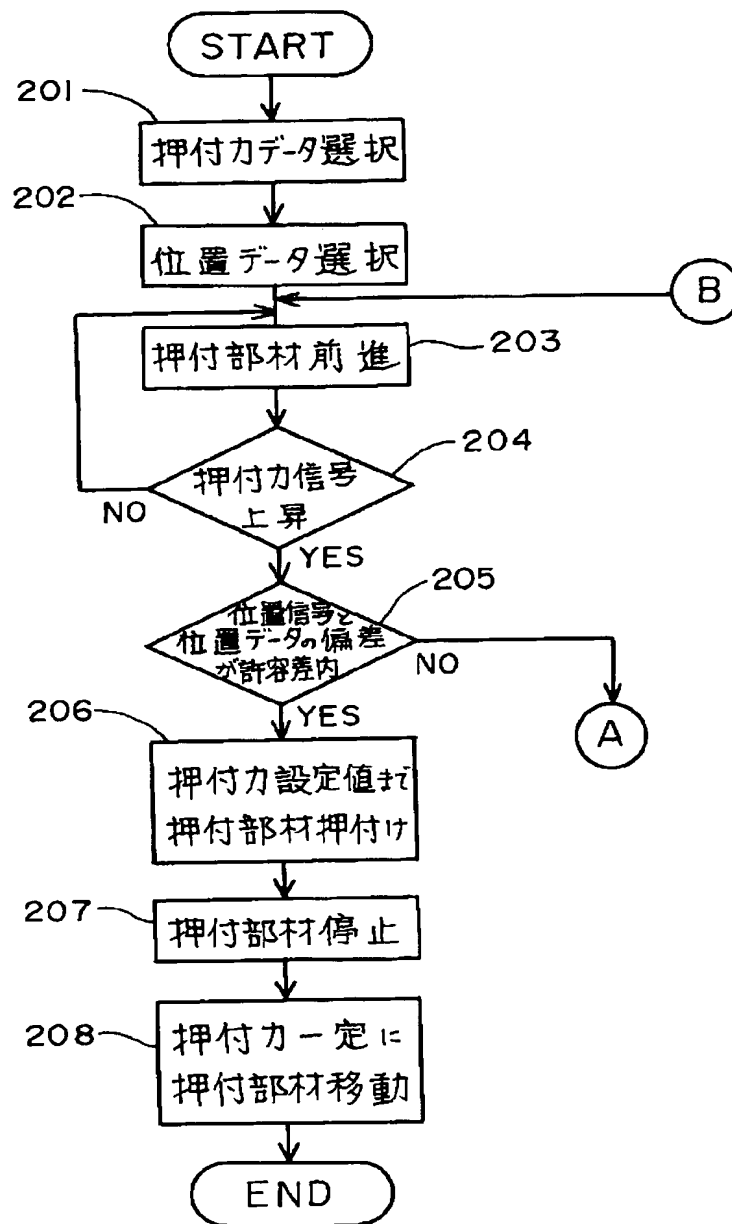
【図12】



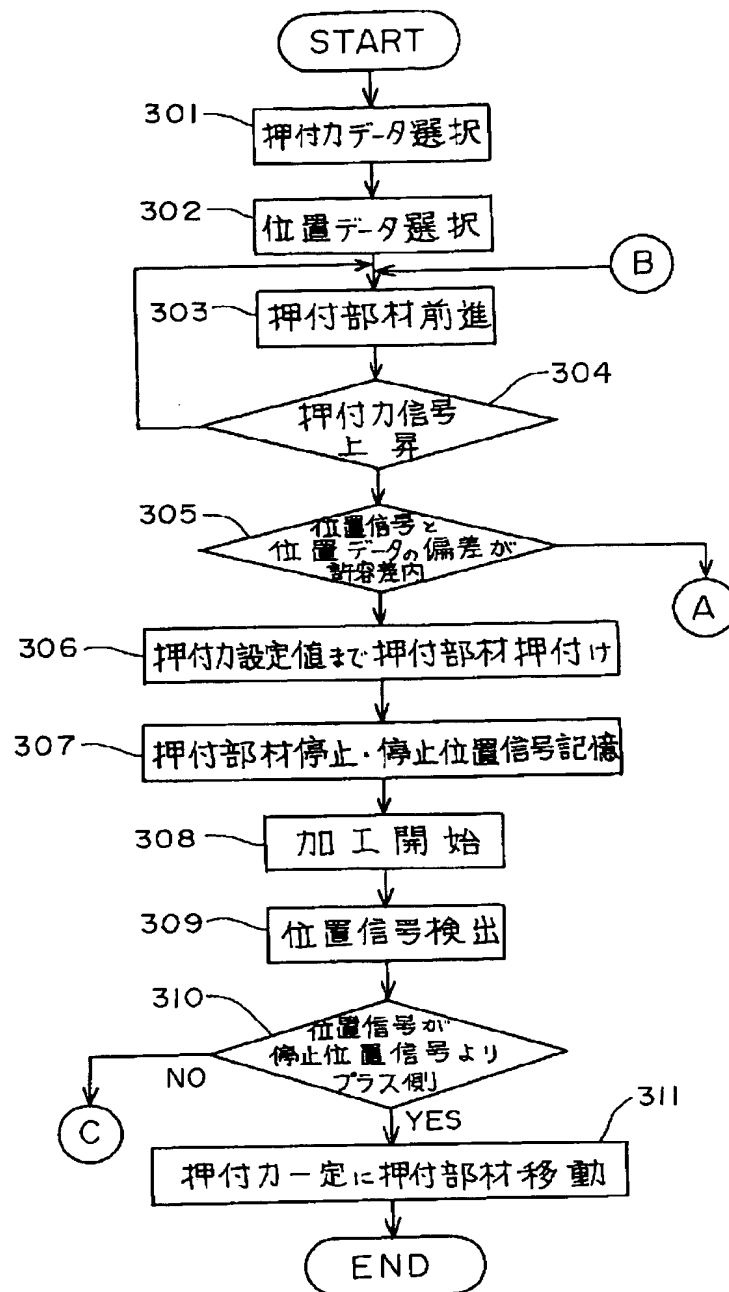
【図13】



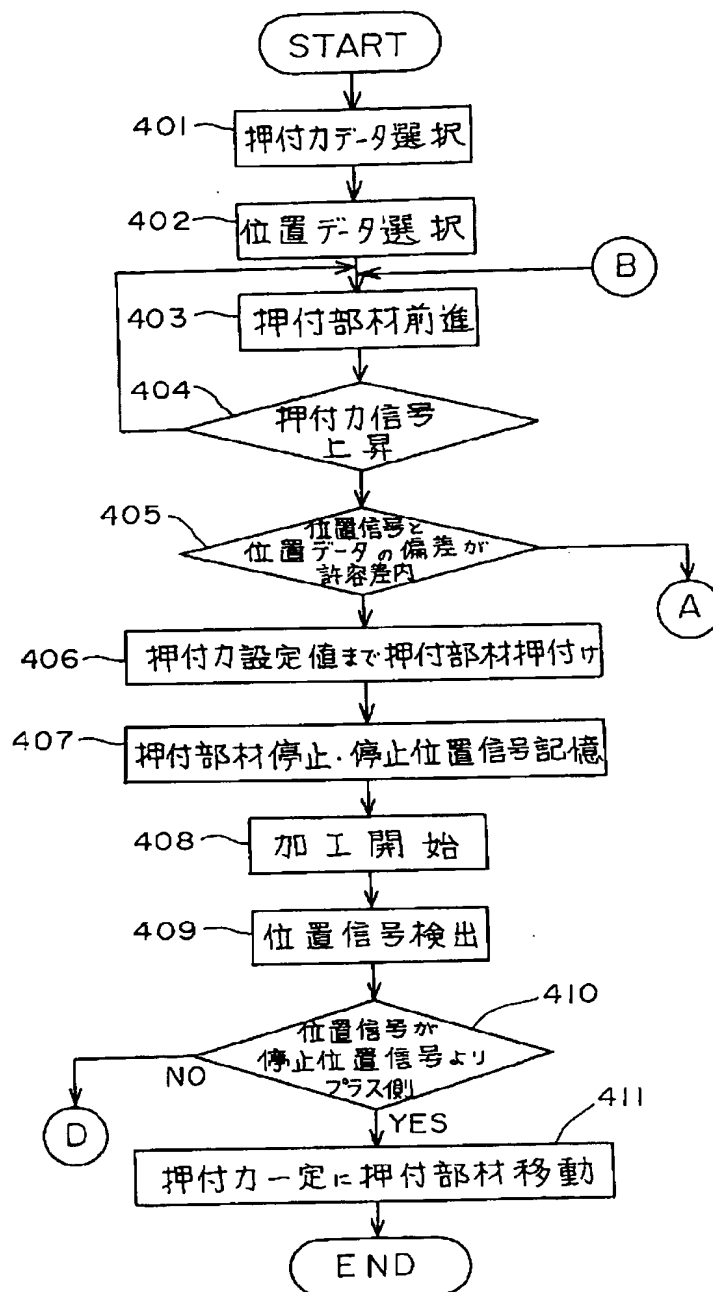
【図6】



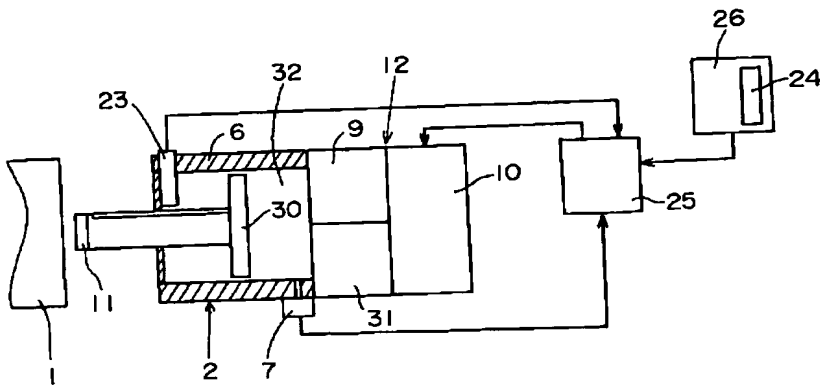
【図7】



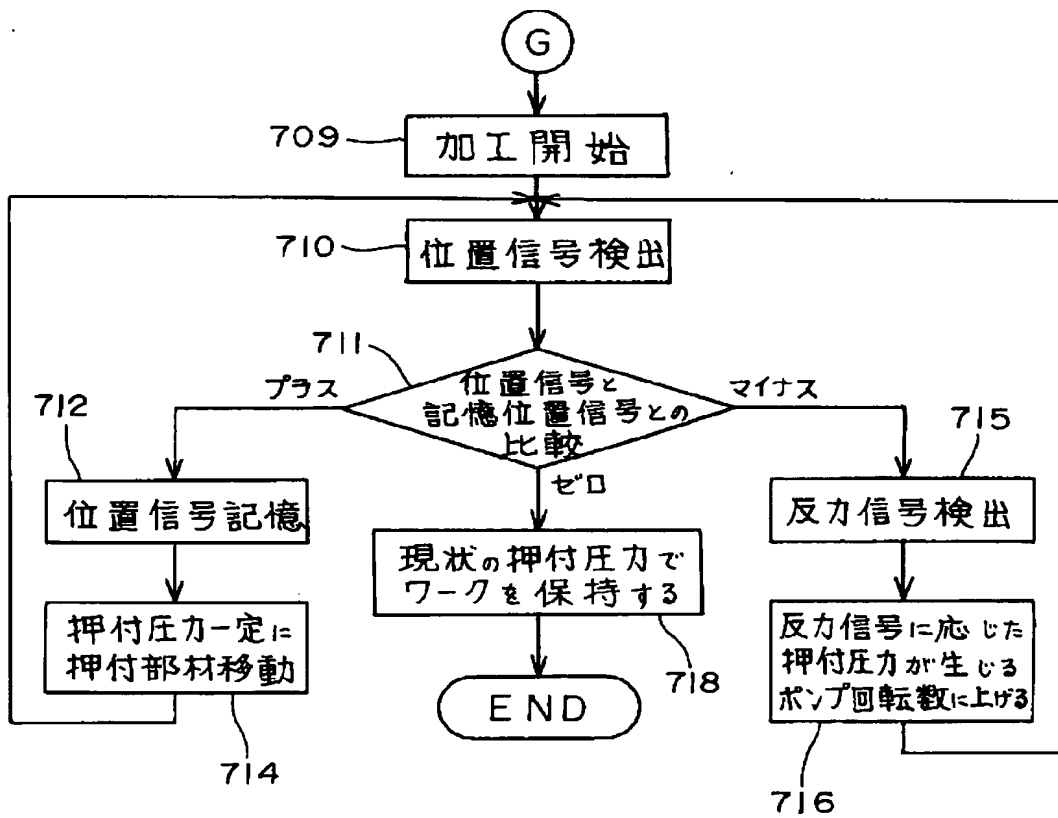
【図9】



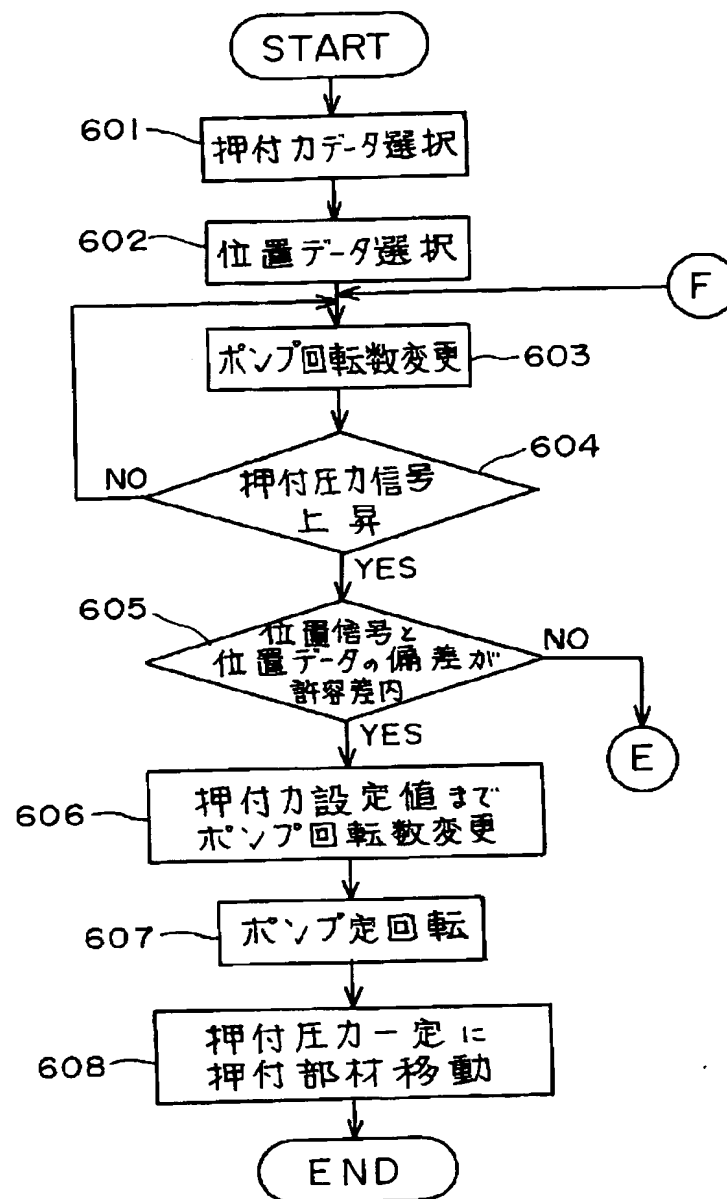
【図11】



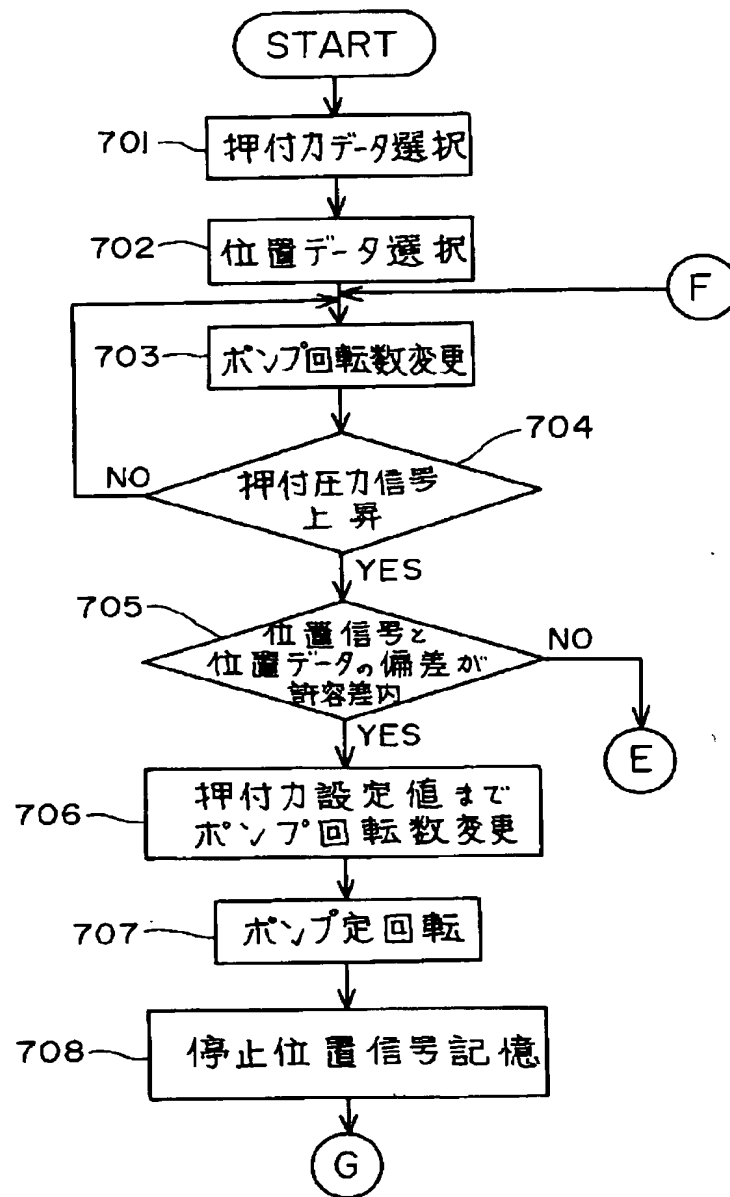
【図16】



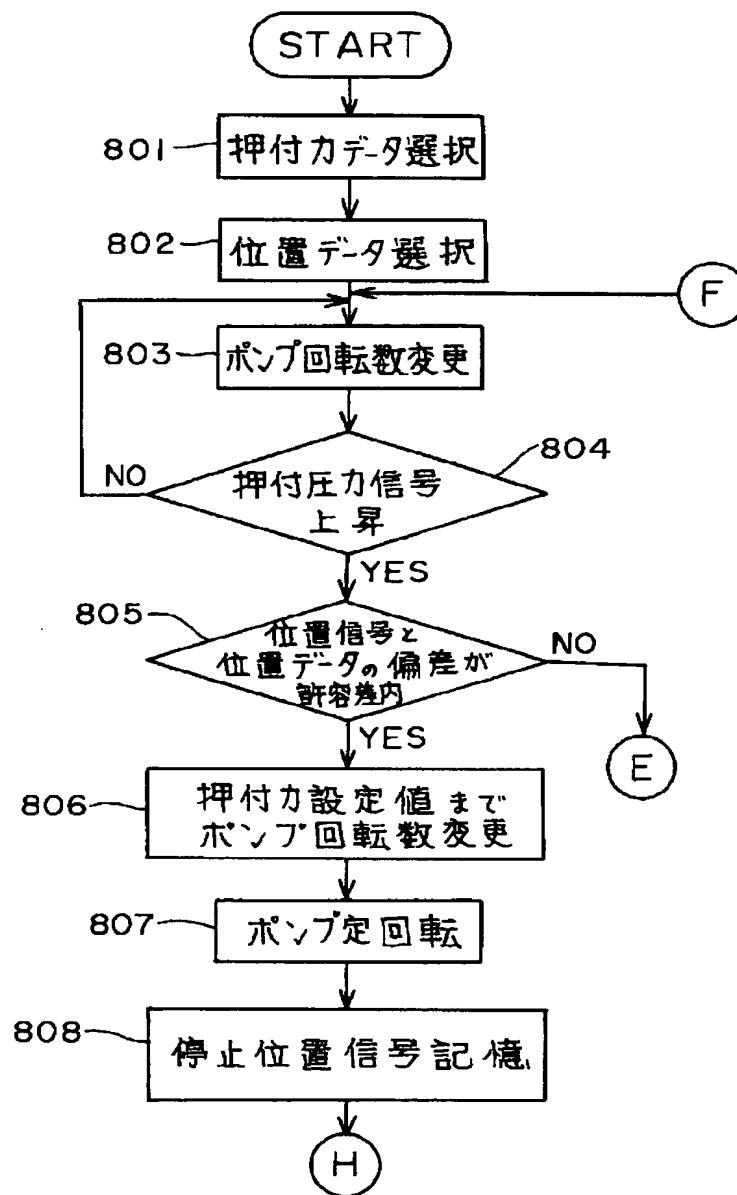
【図14】



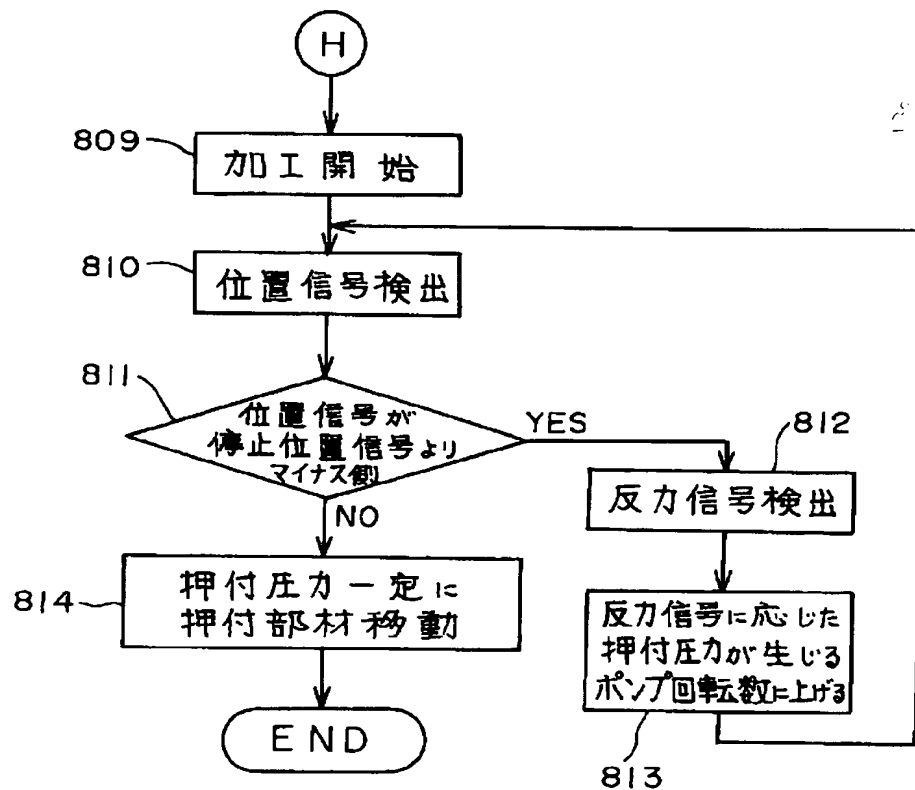
【図15】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 伊勢 宜孝
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 吉倉 冬彦
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 細野 正比古
愛知県岡崎市鉢地町字開山45番地 豊興工業株式会社内

(72)発明者 高野 操一郎
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機製作所内